

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平4-43785

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成4年(1992)7月17日

B 41 J 2/175

8703-2C

B 41 J 3/04

1 0 2 Z

発明の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 インクジェットヘッドアレイ用インク供給システム

前置審査に係属中

⑯特 願 昭57-53217

⑰公 開 昭58-168571

⑱出 願 昭57(1982)3月31日

⑲昭58(1983)10月4日

⑳発 明 者 アントニオ・エス・ク アメリカ合衆国コネチカット州06414コバルト・ビー・オ
ルツユーリベ ー・ボックス294
㉑発 明 者 ビーター・ジェイ・レ アメリカ合衆国コネチカット州06468モンロー・ロツキ
ウイス ー・リッジ・ロード36
㉒発 明 者 ビーター・ティー・ミ アメリカ合衆国コネチカット州06850ノーウオーク・グレ
ラー イ・スクウィラル・ドライブ(番地なし)
㉓出 願 人 ビットネーボウズ・ アメリカ合衆国コネチカット州06904スタムフォード・ウ
インコーポレーテッド オルター・エッチ・フィーラー・ジュニア・ドライブ
(番地なし)

㉔代 理 人 弁理士 湯 浅 恭 三 外2名
審 査 官 荒 巻 慎 哉

㉕参 考 文 献 特開 昭54-61934 (JP, A) 特開 昭57-152956 (JP, A)
特開 昭57-45086 (JP, A) 特開 昭55-93457 (JP, A)
実開 昭57-105932 (JP, U) 実開 昭57-4719 (JP, U)

1

2

㉖特許請求の範囲

1 1次インク供給源と、2次インク貯蔵容器と、前記1次インク供給源に接続されインクを前記供給源から前記2次インク貯蔵容器にポンピングするポンプモータ手段と、前記2次インク貯蔵容器内の前記インクのレベルに应答して前記貯蔵容器内の前記インクのレベルを検出しかつ前記貯蔵容器内の前記インクのレベルが所定値より下に低下した時に前記ポンプモータ手段のポンピングを開始する制御手段とを含み、前記ポンプモータ手段は前記2次インク貯蔵容器内の前記インクのレベルが所定値に等しいかあるいは大きい時には前記インクを前記2次インク貯蔵容器にポンピングせず、前記制御手段は前記貯蔵容器内の前記インクのレベルが実質的に前記所定値に等しいかあるいは大きい時には前記ポンプモータ手段のポンピングを停止し、前記2次インク貯蔵容器が更に空気抜き弁を含み、前記ポンプモータ手段は前記

インクプリントヘッドを空気抜きするために使用されることを特徴とするインクジェットプリンタに供給するインク供給システム。

2 特許請求の範囲第1項において、前記制御手段が、前記貯蔵容器内の前記インクのレベルを検出しかつ前記レベルが前記所定値より下に低下した時には出力信号を発生する検出手段と、該検出手段からの前記出力信号に应答して第1のスイッチ状態に切り換えかつ前記出力信号の存在しないことに应答して第2のスイッチ状態に切り換えるスイッチ手段とを含み、前記ポンプモータ手段が、前記スイッチ手段の第1のスイッチ状態への切り換えに应答してインクを前記供給源から前記貯蔵容器にポンピングしかつ第2のスイッチ状態への切り換えに应答してインクを前記供給源から前記貯蔵容器にポンピングしない、インク供給システム。

3 特許請求の範囲第2項において、前記スイッ

3

チ手段が更に比較器手段とフリップフロップ手段とを有し、比較器手段は前記検出手段からの出力信号と基準値信号とに应答して前記出力信号を前記基準値信号に比較し、かつ前記検出手段からの前記出力信号が前記基準値に等しいかあるいは大きい時に第1の比較器出力を発生し前記出力信号が前記基準値より小さい時に第2の比較器出力を発生し、フリップフロップ手段は前記第1の比較器出力に应答して第1のスイッチ状態に切り換えかつ前記第2の比較器出力に应答して第2のスイッチ状態に切り換え、前記ポンプモータ手段は前記フリップフロップ手段が第1のスイッチ状態に切り換えられた時にインクを前記供給源から前記貯蔵容器にポンピングし、かつ前記フリップフロップ手段が第2のスイッチ状態に切り換えられた時にインクを前記供給源から前記貯蔵容器にポンピングするインク供給システム。

4 特許請求の範囲第2項又は第3項において、更に、前記2次インク貯蔵容器内のインクのレベルが前記所定値に等しいかあるいは大きい時に指示信号を発生する指示手段を含み、該指示信号が前記貯蔵容器内のインクのフルレベルを示すインク供給システム。

5 特許請求の範囲第4項において、前記指示手段が、クロック信号パルスを与えるクロック手段と、前記スイッチ手段のスイッチ状態とクロック信号パルスとに应答し、前記貯蔵容器内のインクのレベルが前記所定の値より下に低下した時にカウントを開始するカウンタ手段とを含み、前記カウンタ手段は最大カウント値までカウントした時に前記指示信号を発生するインク供給システム。

6 特許請求の範囲第1項において、前記2次インク貯蔵容器がその上部表面を形成するフレキシブル膜を含み、該膜がその中央に反射性スポットを有するインク供給システム。

7 特許請求の範囲第6項において、前記レベルを検出するレベル検出機構が発光ダイオード及びホトトランジスタから成り、前記フレキシブル膜の動きに应答して前記膜上の反射性スポットと共に前記2次インク貯蔵容器内の液面のレベル変化を検出するインク供給システム。

8 特許請求の範囲第6項において、前記フレキシブル膜が透明カバーにより保護されているインク供給システム。

4

9 特許請求の範囲第1項において、前記ポンプモータ手段がゼイ動ポンプであるインク供給システム。

10 特許請求の範囲第1項において、更に前記ポンプモータ手段と前記2次インク貯蔵容器との間に保守の際に取り換えできるフィルターカートリッドを含むインク供給システム。

11 特許請求の範囲第1項において、更に前記1次インク供給源と2次インク貯蔵容器との間に配置された迅速切り離し弁を含み、該切り離し弁が前記1次インク供給源と2次インク貯蔵容器間のインクの流れを制御し、かつ2次インク貯蔵容器が1次インク供給源から切り離されることを可能にする二重シールを与えるインク供給システム。

発明の詳細な説明

本発明はインクジェットプリンタ用インク供給システムに関し、詳細にはインクジェットプリンタのプリントヘッドのインクジェットに入るインクに対する静的圧力調整器として作用するインク供給貯蔵容器に関する。

発射されたインクを取り換える通常の再供給機構が毛細管現象によるものでありかつインク供給圧力がインクジェットプリンタのプリントヘッドノズルにより発生できる毛細管圧力の範囲内になければならないので、インパルス型インクジェットプリンタは特別なインク供給要件を必要とする。インク貯蔵容器は典型的には低い供給静水圧を与えるようにプリントヘッドに接続されているので、このシステムは慣性力によるプリントヘッドあるいは供給ラインの動作により発生された圧力サージの影響を受けやすい。そのため、プリントヘッドが移動した時でもインク供給源をプリントヘッドのインクジェットと同じ相対レベルに保つことが望ましい。これまで用いられてきたインク供給システムは一般にかさばるので、所望の印刷特性を与えるのに必要な圧力の要件を維持するためにプリントヘッドの動きにインク供給システムを合わせることは難かしかつた。更に、インパルスインクジェットプリンタの通常の構成は同様のインク供給システムに接続された複数の小滴発射デバイスを与えるものであつた。体積の大きいインクジェット機構である現存のシステムによつては、再循環システムをインク供給システムヘリ

ンクすること及び大形インク供給容器を配置することは更に必要な圧力の要件を維持することの困難さを増す。これまで、これらの欠点の結果として個々のインクジェットデバイスが独立して動作できるように互いに分離することが必要だった。更に、インクジェットプリントシステムは全て、インク供給システムのラインあるいはプリントヘッド内に全く空気あるいはガスがない時に最もよく動作する。この要件はインパルスプリンターにとっては特に厳しいものである。というのは気泡は液体の非圧縮性を妨害しかつインパルス機構が適正に動作するのを妨げる。この問題を解決するための各種の方法例えば気泡がプリントヘッドに達する前に気泡用の特別のチャンバーを設けることあるいはインク供給システムが使用される前にインク供給システムから空気を取り除くこと等が提案された。しかし、現在の構成では、これらの方法は、インクジェットプリンタの有効性及びコンパクトさを全く打ち消す付加の複数のシステム調整を必要とする。更に、多くの従来のインクジェットプリンタにあつては、システムは、特にインク供給システムが一般にかさばりかつこのためプリントヘッドから遠隔の位置に配置されねばならないという事実のために各プリントヘッドに固有に整合されねばならない。これはプリントヘッドの取替え等の調整を困難かつ費用のかかるものにし、所望された時にシステム内でプリントヘッドの動きで制限し、更にインクジェットプリンタのフレキシビリティを減少させる。

従つて、本発明の目的は、前述の欠点を解決するインクジェットプリンタ用のインク供給システムを提供することである。

本発明の別の目的は、各プリントヘッドのインクジェット中に導びかれるインクに対する静的圧力調整器として作用するインクジェットデバイス用のインク供給システムを提供することである。

本発明の別の目的は、プリントヘッドに与えられるインクをインクジェットと同じ相対レベルに保つために必要な機構を簡単化するコンパクトなインク供給システムを提供することである。

本発明の別の目的は、インクジェットプリンタのプリントヘッドから遠隔の位置に配置できる大容量のインク容器を使用することを可能にするイ

ンク供給システムを提供することである。

本発明の別の目的は、ほぼ同じ高さにあるインクジェットアレイを与えることができかつ単一のインクジェットとして機能するようにもできるインク供給システムを提供することである。

前述の目的及び他の目的は、一般的に言えばインパルス小滴インクジェットプリンタの少なくとも1つのインクジェットプリントヘッドと流体連通にあるインク供給システムを与えることにより本発明によつて実現される。このインク供給システムは、インクを2次インク供給容器に供給する1次インク源を含んでいる。この2次インク供給容器は一定の静的圧力でインクをインクジェットプリンタのプリントヘッドに与える1時的貯蔵容器として機能する。この2次貯蔵容器は、インクの漏れを防止するためにその周辺でシールされた上部表面をなすフレキシブル薄膜を有する低い高さ (profile)・直径比のカップ状構成を含んでいる。貯蔵容器がインクで満たされることができるようにするため空気抜き弁が設けられている。2次貯蔵容器の頂部をシールするフレキシブル薄膜はその中央に小さい反射スポットを有している。この反射スポットは、膜の上に取り付けられた接近センサと共に、各貯蔵容器内の液体レベルの変化を検出するためのレベル検出機構を与える。このレベル検出機構の感度は2次貯蔵容器が以下に述べられる方法で満たされることを可能にする適当な弁あるいはポンプを動作する。2次貯蔵容器は一定レベルが両者間で維持されるような方法でインクジェットプリントヘッドに接続されている。

本発明において、貯蔵容器内でインクを適正なレベルに維持するレベル検出機構を備えた2次貯蔵容器を有するインク供給システムを設けたインクジェットプリンタが効果的に動作でき、ここで2次貯蔵容器はインクをプリントヘッドノズルに供給するマニホールドとして機能することがわかる。貯蔵容器のコンパクトさは、インクジェットヘッドが動作された時に貯蔵容器をインクジェットヘッドと同じ相対レベルに保持するために必要な機構を簡単化する。これがプリントヘッドへ極めて接近して貯蔵容器を配置することを可能にする。本発明により2次貯蔵容器を有することにより、大形の1次インク容器がインクジェットヘッ

ドから遠隔に配置できる。

以下に図面を参照して本発明について詳細に説明する。

第1図には、本発明のインク供給システムを表わす回路図が示されている。1次インク源1はインクを2次すなわち1時的インク供給貯蔵容器10及びインクジェットプリントヘッド20に供給する。ポンプ2は1次インク源1からのコマンドに基づいてインクを供給し、フィルタ3を通じて2次貯蔵容器10に運ぶ。2次貯蔵容器10は次にインクを導管16を介してインクジェットプリントヘッド20に供給する。インクを1次供給源から2次貯蔵容器に運ぶために適当な手段が使用できる。図中に表わされた手段はインクは2次貯蔵容器に進めるぜん動ポンプの形式を取っており、動作状態にない時にはこのポンプ内の配管の1部は障壁として作用しインクの逆流を防止するために、圧縮される。このポンプは典型的には0.25ml/分の大きさの低い体積偏移で動作する。しかし、他の手段例えば動送りシステム等がインクを1次供給源から2次貯蔵容器に運ぶために使用できる。フィルタはポンプの内側管壁を腐食させる残存分子を除去する。フィルタの孔は一般に約10ミクロンより小さい。フィルタ自体は容易に交換できる取替カートリッジ形式である。両側にシールを備えた迅速切離しアタッチメント4は二重のシールを与え、かつ、インクのロスあるいは空気の流入なしに、充填あるいは保守のために2次貯蔵容器及びインクジェットプリントヘッドを取り去ることを可能にする。2次貯蔵容器10は、インクジェットプリントヘッドすなわちノズルアレイ20用のマニホールドすなわち中央サプライとして機能する。組込手動弁5は個々のヘッドがメンテナンス、搬送、ヘッド動作中にあるいは空気抜きのために切り離されることを可能にする。

2次すなわち1時的貯蔵容器10は、その頂部にゆるく取り付けられているがインクの漏れを防止するためにシールされたプラスチック薄膜11を備える低い高さ(profile)・直径、比のカップ状構造を含んでいる。空気抜き弁12は貯蔵容器が満たされるようにするために設けられている。一般に厚さが約1milのこの膜は使用しているインクと化学的に反応しない例えばポリエチレ

ンの性質を有するポリオレフィンあるいはポリテトラフルオエチレン(polytetrafluoroethylene)等の他の重合体等の適当なフレキシブル材料からつくられる。2次インク貯蔵容器用の頂部筐体として機能するフレキシブル薄膜11はその中央に小さい反射スポットを有している。レベル検出機構14の形式の接近デバイスはこのフレキシブル膜の反射スポットの最大高さのすぐ上に配置されている。このレベル検出機構14は発光ダイオード(LED)と、液面変化を検出するホトトランジスタとを含んでいる。しかし、他の形式のレベル検出機構が使用できることも本発明の範囲内にある。例えば、容量性結合による検出機構、磁気接近センサ、あるいは光源としての白熱灯及びホトダイオード光検出器等を用いた他の形式の光学検出手段がある。膜の高さがホトトランジスタに達する反射光量を決定する。この膜が最下点にある時には、信号はポンプを動作し貯蔵容器を満たす。この膜が所定の時間内に最大高さまで戻ることができずフィルム内の故障あるいはインク供給システムが空であることを示すと、信号が附勢される。しかし、低インク信号の開始はプリンタの引き続く動作を妨げない。付加の時間周期にインクジェットを供給するために十分な量のインクがまだ貯蔵容器内に残っており、この時間周期長は2次貯蔵容器の容積に依存する。

透明保護カバー15が貯蔵容器10のフレキシブル膜11の上に設けられている。このカバーはフレキシブル膜を物理的に保護するように機能し、併わせて膜が特に(以下に説明される)インクジェットラインの空気抜き中に過剰に引きのばされることを防止する。このように、保護カバー15は膜が通常の凸位置にある時にはフレキシブル膜11の上約1/32"のところに位置される。

2次貯蔵容器は、1つのプリントヘッドの配置内あるいはインクジェットプリントヘッドアレイ内でプリンタのインクジェットプリントヘッドに機械的に取り付けられている。この機械的なアタッチメントは、貯蔵容器の位置がインクジェットプリントヘッドに対して同じレベルに固定されこれにより一定の静的圧力がシステム内で保持されることを可能にすることを保証する。貯蔵容器がインクジェットノズルのオリフィスの上部に配置されるとインクの不要な一定の流れが発生する。

貯蔵容器が実質的にオリフィスより下に落ちると、貯蔵容器に向かうインクの逆流が発生する。この説明では、2次貯蔵容器の最下レベル(miniscus)がインクジェットノズルのオリフィスのレベルより下2.54cmと5.08cmとの間に保持される。動作においては、インクは毛細管現象により2次貯蔵容器からインクジェットオリフィスにひかれる。ポンプが約0.01ないし0.5ml/minの速さで2次貯蔵容器をゆつくり満たし、一方インクジェットプリントヘッドによるプリントが続く。

本発明のインク供給構造は、0.01-0.5ml/minの充填速度よりも極めて大きい流速(約10ml/min)でインクをこのシステムを通してポンピングすることにより、インクジェットプリントヘッドを空気抜きするために使用される。2次貯蔵容器が迅速に満たされ、インクがインクジェットアレイを流れ続けることができる。通常のプリント動作では、2次貯蔵容器にポンピングされた充填インクはヘッドを空気抜きせずに貯蔵容器を満たす。というのは貯蔵容器を充填しかつフレキシブル膜をたわませるのに必要な圧力はインクジェットオリフィスを流通させるのに必要な圧力よりも極めて小さいからである。保護カバー15はフレキシブル膜が空気抜き動作中過剰に引きのばされることを防止し、これにより膜の完全性を保つ。膜が引きのばされ従つてのびて変形できるならば、この膜は光センサにつきあたりこれを覆い、絶えずインク信号がない状態となり、しかもそのもとの形にもどらない。前述の手動弁5はインクジェットヘッドを選択的に切り離しかつ空気抜きする能力を与える。

第2図には、電子制御システムが示されている。インク31を内蔵する供給貯蔵容器30は発光ダイオード(LED)41及びホトトランジスタ42から成る接近デバイスの下に配置されている。接近デバイスはフレキシブルインク貯蔵容器のダイヤフラムすなわち膜33の中央に配置された白い反射性ドット32上に設けられている。ダイヤフラム上のドットがインクレベルと共に上下に移動するので、ホトトランジスタは反射光を多く受けたり少なく受けたりする。この光はホトトランジスタ内のベース電流を与え、比例的にこのトランジスタをオンあるいはオフにし従つてコレクタ電圧を降下あるいは上昇させる。貯蔵容器が

満たされた時に、コレクタ電圧は最低であり、インクレベルが低下するにつれて電源電圧に向けて徐々に増加する。透明保護ふた34はフレキシブルダイヤフラム32上に位置されている。コレクタ電圧は、可変基準電圧入力を有する1対の比較器43A及び43Bに入力される。入力電圧が基準電圧Bより小さい時に、出力Bは高くなり貯蔵容器が満たされていることを示す。検出器の出力がインクレベルと共に変わるので、最大インクレベルは基準電圧Bを調整することによって調整できる。比較器Aは低インクレベルを検出するため同様に機能する。入力電圧が基準電圧Aより上にある(電圧Bより上、出力Bがオフにある)時には、出力Aは高くなり低インクレベルを示す。2つの比較器の出力はセット/リセットフリップフロップ44中に与えられる。インクレベルが最低レベルに達した時に、比較器Bはレベルを検出しフリップフロップをセットする。次に、このフリップフロップはインク供給ポンプモータをオンにする。出力がラッチされるので、コンパレータにはいかなるヒステリシスも必要とされない。

連続発振クロック52はカウンタ51に送られる。カウンタ51の通常附勢状態にあるリセットラインは貯蔵容器がポンプモータ53により充填されている間は附勢されない。貯蔵容器が設定時間周期内に満たされないと、カウンタがその最大値までカウントする。カウンタがその最大値に達した時に、いかなるインク出力信号も発生されない。ダイオードがカウンタを分流しカウンタ出力をその入力に与えているので、それ以上のクロックパルスは受信されずかつインクなし信号が保持される。

本発明のインク供給システムは複数のインクジェットプリントヘッドを有するインクジェットプリンタ内に実現された。各インクジェットプリントヘッドは各プリントヘッド毎に約10-12のオリフィスから成る多数のインクジェットオリフィスを備えている。説明のために、以上の、通常は7個、のインクジェットヘッドがアレイとして考えられる。

2次インク供給貯蔵容器の容積は次の式により決定される。

$$V = \pi h(R^2 + \frac{h^2}{3})$$

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.